

AZ ARTIKULÁCIÓS TEMPÓ VARIABILITÁSA FELOLVASÁSBAN

Váradi Viola – Beke András

Bevezetés

A 20. századi akusztikai fonetikai vizsgálatok túlnyomórészt laboratóriumi beszédet és felolvasást elemeztek. A spontán beszéd vizsgálata csak a 20. század vége felé került előtérbe, de elemzésére már korábbról is találunk néhány példát (Gósy–Horváth 2007). A felolvasott szövegek akusztikai fonetikai szempontú vizsgálata azonban még mindig napjaink egyik jelentős területe, mivel a spontán beszédben sokszor kontrollálhatatlanok az egyes tényezők. A felolvasások elemzésének nagy előnye, hogy szó szerint ugyanazon nyelvi anyag akusztikai megvalósulását vizsgálhatjuk több beszélő esetén. Számtalan hátránya is lehet, ezek közül az egyik legfontosabb, hogy az adatközlők különbözőhetnek az olvasási képesség tekintetében. Ez megnehezíti a különböző beszélőktől származó hanganyagok összehasonlítását (Jacewicz et al. 2010).

A szóbeli megnyilatkozások kategorizálása számos terminológiai és meghatározásbeli nehézséget okoz mind a hazai, mind a nemzetközi szakirodalomban. A különböző beszédstílusok listája szinte végtelen, csakúgy, mint az osztályozásba bevonható szempontoké. Ha a különböző beszédstílusokat egy skála mentén helyezük el, akkor a skála egyik végpontján a felolvasott beszéd, míg a másikon a hétköznapi spontán beszéd áll (Gósy–Bóna 2011). Laan (1997) holland nyelven végzett percepció vizsgálatának eredményei szerint rádióhallgatás közben nagy biztonsággal eldönthető, hogy a beszélő felolvas-e egy szöveget, vagy pedig spontán beszél. A hallgató percepció döntése a megnyilatkozás beszédstílusát illetően számos beszédjellemzőn alapszik, például grammatikai szerkesztettség, szóválasztás, beszédsebesség, szünettípusok, szünetek felépítése, hanglejtés és az artikuláció gondossága. Lindblomnak (1990) a beszédprodukció és –percepció összefüggéseit modellező H&H (hyper and hypo speech – 'túlargikulált és alulargikulált beszéd') elméletének alapfelvetése, hogy az artikuláció a feszesség tekintetében a túl- és az alulargikulált beszéd két végpontja között írható le. A két legszélsőségebb beszédstílus, a felolvasás és a spontán beszéd, ennek a skálának a két végpontja felé közelít: a felolvasás bizonyos értelemben a túlargikulált, míg a spontán beszéd az alulargikulált beszédhez áll közelebb.

Wacha Imre (1999) szerint a felolvasás és a spontán beszéd erőteljesen elkülönül egymástól. Az elkülönülés a beszélőnek a szöveghez való viszonyával és a szöveggel való szándékával magyarázható. Az előszóban, természetes beszédhelyzetben a tervezés, a szöveg létrehozása és hangoztatása egyide-

júleg, szimultán folyamatban zajlik le (Levelt 1999). Ilyenkor a beszélőnek nem áll módjában, hogy előzetesen megfogalmazza a gondolatait. Felolvasás esetén azonban a beszélő egy korábban rögzített, megtervezett szöveget hangosít meg, tehát nincs szüksége a gondolatok megfogalmazására, a szöveg alkotása és megszólaltatása nem egyszerre történik (Wacha 1999). A különböző beszédstílusok közötti különbségek a beszédnek mind a szegmentális (vö. Gósy 1997a; Olasz 2000; Beke–Grácsi 2010; Grácsi–Horváth 2010; Markó et al. 2010), mind a szupraszegmentális (vö. Gósy 2000; Markó 2005, 2009; Beke 2008; Váradi 2010; Bóna 2011; Markó–Bóna 2012) jellemzőiben testet öltenek. A spontán beszédet a nem spontán beszédfajtáktól megkülönböztető prosódiai jellegzetességek (vö. Váradi 2010) a beszédprodukciós folyamat működésének eltéréseire vezethetők vissza. Felolvasás esetén mind a tagolás, mind a szünetezés a központosítás által vezetett. Spontán beszéd létrehozása során a beszélőnek nem áll módjában minden esetben ezek tudatos megtervezése, sokkal inkább automatikus a szupraszegmentális elemek megvalósítása (Gósy 2004).

A beszédstílusokat jól jellemzi az is, hogy azok milyen temporális tulajdonsággal bírnak. Az artikulációs működések sebességét a fonetikai szakirodalomban az artikulációs tempóval szokás kifejezni. Az artikuláció tiszta idejére eső nyelvi jelek számától meg kell különböztetnünk a beszédtempót, amely a teljes beszédidőre eső nyelvi jelek számát jelenti (Gósy 2004). A kétféle tempó között a legfőbb különbség, hogy az artikulációs tempó kiszámításánál nem vesszük figyelembe a szüneteket, míg a beszédtempónál igen. A beszédtempó komplexebb sajátosság, ezért kevésbé informatív, mint ha külön elemezzük az artikulációs tempót, a szünetek időtartamát és gyakoriságát. Ugyanazon nyelv különböző beszélői vagy különböző anyanyelvű beszélők eltérő stratégiákat alkalmazhatnak a beszéd és a szünetezés megvalósítására (Dankovičová 1997).

Korábban azt feltételezték, hogy a beszédtempó variabilitása a szünetezés következménye, de az artikulációs tempó többé-kevésbé állandó (Dankovičová 1997). Az újabb kutatások ennek ellenkezőjét igazolták. Az artikulációs működések temporális sajátosságait számtalan tényező befolyásolja, ezért jelentős egyéni különbségek adatolhatók, és ugyanazon beszélő esetén sem jellemző a tempóértékek állandósága (vö. Quené 2004, 2007, 2008; Jacewicz et al. 2009, 2010; Gósy et al. 2011). Subosits (1990) a beszédtempót befolyásoló tényezők két nagy csoportját különbözteti meg, a belső (egyéni sajátosságok) és a külső tényezőket (beszédtéma, beszédhelyzet stb). Mind a hazai, mind a nemzetközi szakirodalomban számtalan fonetikai vizsgálat foglalkozott például a beszédtempó és az életkor (Fónagy–Magdics 1960; Oyer–Deal 1985; Laczkó 1991; Balázs 1993; Gósy 1997b; Gocsál 2000; Menyhárt 2000; Bóna 2010; Jacewicz et al. 2010), a beszéd sebessége és a nem (Oyer–Deal 1985; Tsao–Weismer 1997; Gocsál 2001; Verhoeven et al. 2004; Jacewicz et al. 2010) vagy az artikulációs tempó és a dialektus, lakóhely (Verhoeven et

al. 2004; Quené 2008; Jacewicz et al. 2009; Menyhárt 2010), a beszédtempó és a beszédmegértés (Gósy 1997b), illetve a beszédhelyzet, beszédstílus és a beszéd temporális sajátosságainak összefüggésével (Laczkó 1993; Andó 2002; Imre 2005; Markó 2005; Olasz 2005, 2006; Váradi 2010).

Jacewicz és munkatársai (2010) az amerikai angol beszédtempó variabilitását elemezték az életkor és a nyelvjárás függvényében mondatfelolvasásokat és spontán beszédet tartalmazó korpuszon. Az északról származó adatközlők beszédtempója mind a felolvasásban, mind a spontán beszédben szignifikánsan gyorsabb volt, mint a délieké. Keresztmetszeti vizsgálatuk eredményei szerint a beszédtempó a felolvasásokban és a spontán narratívákban az életkorral változik: először az életkorral együtt emelkedik, a negyvenes évek közepe táján éri el a maximumértéket, majd az életkor előrehaladtával csökken. A férfiak spontán beszéde szignifikánsan gyorsabb volt, mint a nőké. A beszédszakasz (szünetről szünetig terjedő szöveges egység) hossza összefüggést mutatott az artikulációs tempóval: az adatközlők rövidebb beszédszakaszokat hoztak létre, ha gyorsabb tempóval beszéltek. Az északról származó beszélőknél rövidebb időtartamú beszédszakaszokat adatoltak, mint a délieknél, és az idősebb beszélők is rövidebb beszédszakaszokat hoztak létre, mint a fiatalabbak.

Az elhangzó beszéd prozódiai szerkezetének leírására mind a nemzetközi, mind a hazai fonológiai és fonetikai szakirodalomban többféle elképzelést olvashatunk. Az egyik legelfogadottabb elmélet szerint a prozódiai szerkezet a szintaktikai szerkezethez hasonlóan, egymásra szinteződve épül fel (fasztruktúraszerűen) (Gussenhoven 2004; Roca–Johnson 2005; Varga 1994; Hunyadi 2004). Felülről lefelé haladva a következő szintek különíthetők el: megnyilatkozás (utterance), intonációs frázis (intonational phrase), fonológiai frázis (phonological phrase), fonológiai szó (phonological word), láb (foot), szótag (syllable). A fonológiai elemzéseken alapuló hierarchikus modellek elsősorban a szintaktikailag kifogástalan felépítésű szerkezetek jellemzésére alkalmazhatók. Természetesen a különböző prozódiai egységek a spontán beszédben is értelmezhetők, de szerveződésük jelentősen eltér a nem spontán beszédformákétól.

A prozódiai és a szintaktikai szerkezet közötti összefüggéssel számos nyelvészeti kutatás foglalkozott. A legelfogadottabb álláspont szerint a prozódiai és a szintaktikai szerkezet szorosan összefügg, de közöttük a kapcsolat nem egyértelműen meghatározott, és természetét tekintve sem teljesen feltárt (pl. Savy–Voghera 2010). Szaszák és Beke (2012) olvasott és spontán beszédben elemezte statisztikai módszerekkel a beszédjel szintaktikai és prozódiai szerkezetét. Kutatásuk fő kérdése az volt, hogy lehetséges-e a szintaktikai szerkezet feltárása a beszédjel prozódiai elemzése alapján. Olvasott beszédben a prozódia megbízhatóan jelezte a szintaktikai határokat: elkülönítette a tagmondathatárokat a szó szerkezetek határaitól. Spontán beszéd esetén a prozódiai szerkezet alapján kevésbé volt megbízható a szintaktikai tagolás.

Várad (2012) olyan egységeket elemzett a tagolhatóság szempontjából, amelyek jól elkülöníthetők a felolvasásban és a spontán beszédben is. Olasz (2005) meghatározása alapján a szünettől szünetig terjedő beszédszakaszokat prozódiai frázisoknak (PF) nevezte el, melyek intonációs frázisokra (IF), azaz a hanglejtés és a hangsúlyozás szempontjából egy egységnek tekinthető frázisokra tagolhatók. Az eredményekből azt a következtetést vonta le, hogy a két prozódiai egység akusztikai fonetikai realizációja eltérő. Az intonációs frázisokra gyorsabb artikulációs tempó, alacsonyabb alaphérfekvencia-maximum és szűkebb hangterjedelem jellemző, mint a prozódiai frázisokra. Az artikulációstempó-értékek a prozódiai frázisokban kisebb variabilitást mutattak, mint az intonációs frázisokban. Felolvasás esetén szignifikánsan gyorsabb volt az adatközlők artikulációs tempója a prozódiai frázisokban és az intonációs frázisokban is, mint spontán beszédben. Az artikulációs tempó variabilitása a kisebb prozódiai egységekben, a hangsúlyközi szakaszokban (IF) figyelhető meg, amely variabilitás a nagyobb egységekben kiegyenlítődni látszik. A felolvasás és a spontán beszéd eltérő akusztikai fonetikai megvalósulása a prozódiai egységek szintjén is igazolható volt.

Dankovičová (1999) angol és cseh nyelvű felolvasásokban elemezte a *rallentando*-t, vagyis a lassulási folyamatot a prozódiai egységeken (intonációs frázis és fonológiai szó) belül. A kutatás eredményei azt mutatták, hogy az artikulációstempó-értékek változása a prozódiai egységeken belül nem önkényesen, hanem rendszerszerűen szerveződött. A *rallentando* jelensége mind a cseh, mind az angol nyelvű anyagban igazolható volt. Az artikulációs tempót az adott egységen belüli pozíciótól az egység mérete (a szótagszám növekedésével gyorsul a tempó) és a szóosztály (tartalmas szavak tempója lassabb volt, mint a funkciószavaké) is befolyásolta.

A jelen kutatásunkban arra a kérdésre kerestük a választ, hogy magyar nyelvű felolvasásokban milyen mértékben jellemző a szavak artikulációs tempójának variabilitása az intonációs frázison belül, és milyen tényezők befolyásolják ezt a variabilitást. Kiinduló hipotézisünk, hogy az artikulációstempó-értékek változása nem véletlenszerű az intonációs frázison belül. Feltételezésünk szerint az artikulációs tempót befolyásoló tényezők a következők: a szó pozíciója (hányadik helyen áll) az intonációs frázison belül; az intonációs frázis pozíciója (hányadik helyen áll) a beszédszakaszon belül; a szót felépítő szótagok száma; a szó szófaja; szóosztály (tartalmas vagy funkciószó). Feltételeztük továbbá, hogy a tempóvariabilitás nem véletlenszerű, hanem meghatározott, ismétlődő mintázatokat követ.

Anyag, módszer, kísérleti személyek

A Beszélt nyelvi adatbázis (BEA, Gósy 2008) 4 férfi és 4 női adatközlőjének hangelvételéből a felolvasásokat elemeztük. Az adatközlők átlagéletkora 28 év volt. Az adatközlőknek egy 13 mondatból álló tudományszerűsítő szöveget kellett felolvasniuk.

A lejegyzéshez a Praat 5.3 szoftvert használtuk (Boersma–Weenink 2012). A hanganyagot manuálisan, a spektogram és az oszcilogram alapján, folyamatos auditív ellenőrzéssel beszédszakasz-, intonációsfrázis- és szószinten annotáltuk. A beszédszakasz elkülönítésénél a szüneteket tekintettük határjelölőnek. Az intonációs frázisokat a hangsúlyozás és a hanglejtés egysége alapján különítettük el egymástól. Abban az esetben tekintettük hangsúlyosnak az adott szótagot, ha a környezetéhez képest az alaphfrekvencia és/vagy az intenzitás kiemelkedett az akusztikai lenyomatban a környező szótagok közül. Összesen 307 db beszédszakaszt, 609 db intonációs frázist és 1469 db szót adatoltunk a 8 adatközlő felolvasásában.

Az artikulációs tempó kinyeréséhez a Praat 5.1 szoftverben írt algoritmust alkalmaztuk: kinyertük a szavak és az intonációs frázisok artikulációs tempóját szótag/s-ben kifejezve (a szótagok számának megállapításához a szavakban lévő magánhangzók számát vettük alapul).

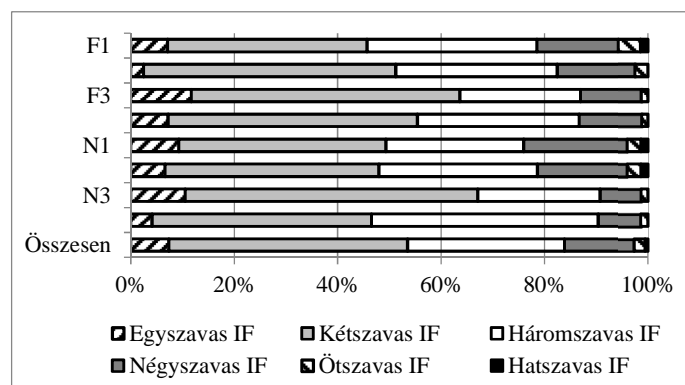
A statisztikai elemzések során az intonációs frázisok szavainak temporális variabilitását elemeztük. Az általánosított lineáris modellálás (Generalized Linear Model, GLM) módszerét választottuk Tukey-féle post hoc teszttel kombinálva, amely az átlagok közötti különbségek szignifikanciáját mutatja meg páronként. A lineáris modellek olyan magyarázó modellek, amelyek egy folytonos változó (függő változó) alakulását kívánják megragadni több független változó lineáris függvényben. Ennek általánosítása a GLM, amelynél nem magát a függő változót, hanem annak egy transzformált értékét becsüljük a magyarázó változók lineáris függvényével. Ebben az elemzésben a modell építésének jószágáról két fontos mérőszámot kell vizsgálnunk. A korrigált R^2 érték a felépített modell sikerességéről nyújt információt, az η^2 érték a kapcsolat erősségének mértéke, hozzávetőleges becslést ad a különböző tényezők relatív erejéről. Az egyének közötti hasonlóság mérésére korrelációelemzést végeztünk.

Az elemzéseket az SPSS 13.0 verziójával végeztük el 95%-os megbízhatósági szinten. A szófaji elemzéshez a HUNMORPH ingyenesen elérhető szoftvert használtuk, majd a kimenetet manuálisan egyértelműsítettük, illetve a szoftver által nem ismert szavakhoz szófaji kategóriát rendeltünk.

Eredmények

A vizsgált korpusz mintegy felét a két szóból felépülő intonációs frázisok teszik ki. A szószám növekedésével csökken az intonációs frázisok aránya, vagyis minél több szóból áll az intonációs frázis, annál kisebb arányban fordul elő. Ez a tendencia mindenkinél megfigyelhető, kivéve az N4 adatközlőt, akinél a háromszavas intonációs frázisokból eggyel többet adatoltunk, mint a kétszavasokból (1. ábra).

A további elemzésekbe csak a két, három, négy szóból álló intonációs frázisokat vontuk be, mivel az egy, illetve az öt vagy annál több szóból felépülő intonációs frázisok előfordulási aránya nagyon alacsony volt.



1. ábra

Az intonációs frázisok eloszlása az őket alkotó szavak száma alapján adatközlőnként és összesen (IF = intonációs frázis)

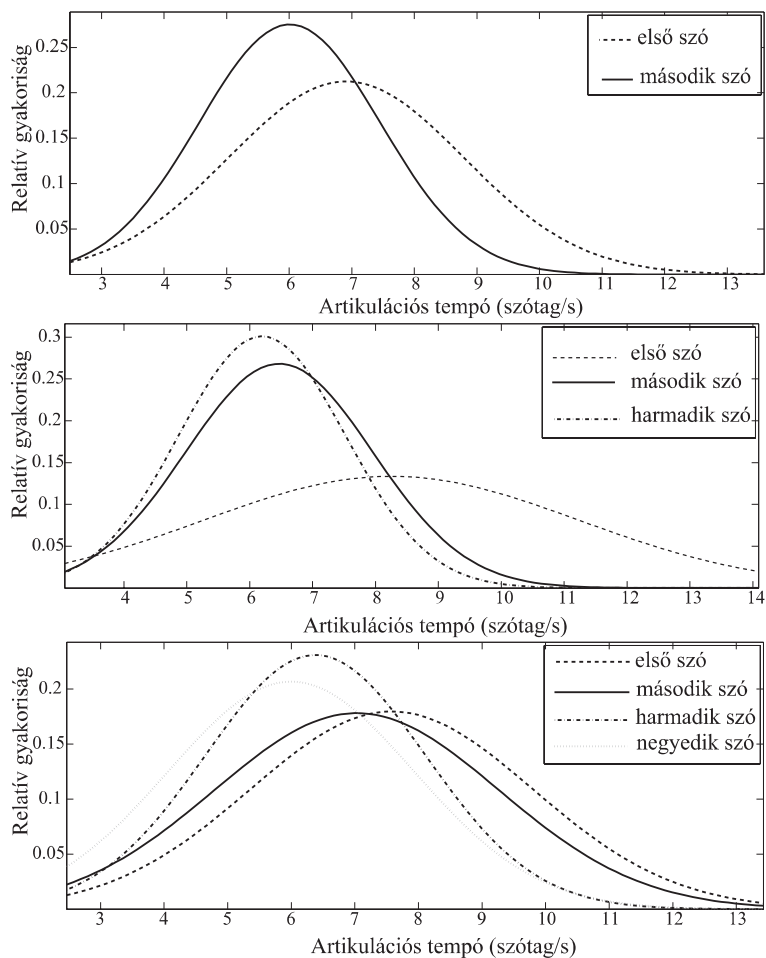
A felolvasott beszédben Pearson-féle korrelációelemzéssel vizsgálható, hogy az intonációs frázisok szavainak artikulációs tempója milyen mértékű variabilitást mutat a beszélők között (1. táblázat).

1. táblázat: A szavak artikulációs tempójának beszélők közötti korrelációja (R^2)

Beszélők	F1	F2	F3	F4	N1	N2	N3	N4
F1		0,838	0,793	0,900	0,840	0,787	0,786	0,896
F2	0,838		0,849	0,860	0,834	0,787	0,891	0,829
F3	0,793	0,849		0,854	0,714	0,752	0,857	0,785
F4	0,900	0,860	0,854		0,826	0,839	0,840	0,912
N1	0,840	0,834	0,714	0,826		0,747	0,753	0,825
N2	0,787	0,787	0,752	0,839	0,747		0,793	0,800
N3	0,786	0,891	0,857	0,840	0,753	0,793		0,787
N4	0,896	0,829	0,785	0,912	0,825	0,800	0,787	

Közel azonos artikulációs tempóval valósulnak meg az egyes szavak a felolvasásban, hiszen az R^2 értéke 99%-os konfidenciaintervallumon 0,714 és 0,912 között alakul. Az artikulációs tempó megválasztása közel sem önkényes a felolvasáskor, hanem valamilyen mintázatot követ. Ezen mintázat feltérképezésére megvizsgáltuk az egyes intonációs frázisokban realizálódott szavak artikulációs tempóját. Az első hipotézisünk tesztelésére összehasonlítottuk a két, három és négy szóból felépülő intonációs frázisokon belül a különböző pozíciókban előforduló szavak artikulációs tempójának relatív gyakoriságát (2. ábra). Az empirikus eloszlásra illesztett normál eloszlás terje-

delméből jól látszik, hogy az artikulációstempó-értékek széles tartományban szórnak. Megfigyelhető, hogy mindegyik intonációs frázisban az első szónak van a legnagyobb artikulációs tempója, vagyis ez a leggyorsabban megvalósuló egység az intonációs frázison belül, majd a szavak artikulációs sebessége csökken a vége felé.



2. ábra

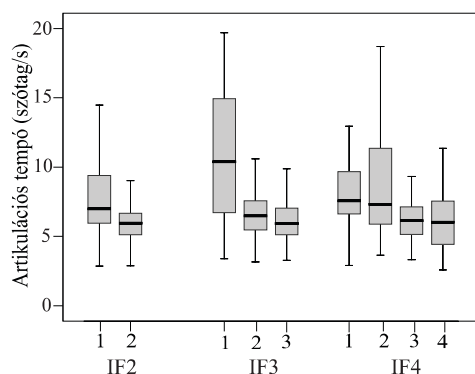
A szavak artikulációs tempójának eloszlása az intonációs frázisokon belül
(felül: kétszavas intonációs frázisok, középen: háromszavas intonációs
frázisok, alul: négy szavas intonációs frázisok)

A második hipotézisünk teszteléséhez a kétszavas, háromszavas és négyzavas intonációs frázisokban adatolt 1453 szót használtuk fel. A GLM analízis eredményeit a 2. táblázatban összegeztük. A statisztikai elemzésbe öt tényezőt vontunk be: a szót felépítő szótagok száma; a szót tartalmazó intonációs frázis pozíciója a beszédszakaszon belül; a szó pozíciója az intonációs frázison belül; a szó szófaja; illetve, hogy a szó tartalmas szó vagy funkciószó. Mindhárom modellünk sikeresnek mondható, mivel a kétszavas intonációs frázisok esetén 80,2%-ban, a háromszavasok esetén 77,9%-ban, míg a négyzavasok esetén 63,4%-ban az elemzésbe bevont öt tényezővel magyarázható az artikulációs tempó variabilitása. A szót tartalmazó intonációs frázis helye a beszédszakaszon belül egyik modell esetében sem szignifikáns, a háromszavas modellek esetén a szó helye sem szignifikáns tényező. A η^2 értékei azt mutatják, hogy mindhárom modell esetén a legerősebb tényező a szófaj. További elemzéseket igényel azonban, hogy ez az eredmény milyen mértékben az egyenlőtlen eloszlásnak, illetve a különböző szófajú szavak átlagos szótagszámának köszönhető.

2. táblázat: A GLM analízis eredményei a két, három és négy szóból felépülő intonációs frázisokra

Kétszavas IF	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>Adj. R²</i>	η^2
Modell	26	80,243	<,001	80,2%	
Szóhossz	1	13,628	<,001		,026
IF helye	1	5,001	=,026		,010
Szó helye	1	10,332	<,001		,020
Szófaj	11	73,032	<,001		,609
Tartalmas vs. funkciószó	1	72,904	<,001		,124
Háromszavas IF					
Modell	29	60,437	<,001	77,9%	
Szóhossz	1	11,373	<,001		,024
IF helye	1	4,403	=,036		,010
Szó helye	1	,030	=,863		,000
Szófaj	8	11,886	<,001		,172
Tartalmas vs. funkciószó	1	17,653	<,001		,037
Négyzavas IF					
Modell	28	19,971	<,001	63,4%	
Szóhossz	1	18,019	<,001		,061
IF helye	1	13,691	=,548		,047
Szó helye	1	,362	<,001		,001
Szófaj	9	8,610	<,001		,217
Tartalmas vs. funkciószó	1	11,625	=,806		,040

A 3. ábra dobozdiagramjai a két, három és négy szóból felépülő intonációs frázisok eltérő pozíciójú szavainak artikulációs tempóját ábrázolják. A statisztikai elemzések szerint a különböző pozíciójú szavak tempója között az eltérés szignifikáns [kétszavas intonációs frázis: $F(1,541)=91,203$; $p < 0,001$; háromszavas intonációs frázis: $F(2,541)=91,024$; $p < 0,001$; négy szavas intonációs frázis $F(3,541)=11,589$; $p < 0,001$].



A szó pozíciója a intonációs frázison belül

3. ábra

A szavak artikulációs tempója az intonációs frázisban elfoglalt pozíciójuk alapján (IF1 = egyszavas intonációs frázisok, IF2 = kétszavas intonációs frázisok, IF3 = háromszavas intonációs frázisok)



A kétszavas intonációs frázisokban a második szó (6,01 szótag/s) szignifikánsan lassabb, mint az első (8,59 szótag/s). A háromszavas intonációs frázisokban is megfigyelhető a lassulási tendencia, az első (10,91 szótag/s) és második (7,18 szótag/s), az első és harmadik (6,21 szótag/s), illetve a második és harmadik szó artikulációs tempója között is szignifikáns a különbség a Tukey-féle post hoc teszt alapján. A négy szóból felépülő intonációs frázisok esetén is a rallentando mintázat a jellemző, bár a második (8,87 szótag/s) és a negyedik szó (6,44 szótag/s) átlagosan valamivel gyorsabb, mint az őket megelőző (az első szó átlagos artikulációs tempója: 8,52 szótag/s, a harmadik szó átlagos artikulációs tempója: 6,41 szótag/s). Ezek a különbségek a Tukey-féle post hoc teszt alapján nem szignifikánsak, a többi pozíció közötti különbség azonban szignifikáns.

Harmadik hipotézisünk tesztelésére elemeztük az artikulációs tempó variabilitásának mintázatát. Az intonációs frázist felépítő szavak artikulációs tempóit hasonlítottuk össze, hogy leírassuk a lassuló és gyorsuló tendenciákat az intonációs frázison belül. Az eredményeket külön tárgyaljuk a két, három és négy szóból felépülő intonációs frázisok esetén. Az artikulációstempó-

mintázatot Dankovičová (1997) alapján ikonikusan is ábrázoltuk, de elneveztük őket betűsorokkal is, hogy a későbbiekben könnyebben hivatkozhasunk rájuk. A szavakat az intonációs frázisban elfoglalt helyük alapján jelöltük az ábécé betűivel (első szó jele A, második szó jele B stb.), és az artikulációs tempójuk szerint raktuk őket sorrendbe (az első a leggyorsabb szó betűjele stb.).

A 3. táblázat a két szót tartalmazó intonációs frázisok artikulációstempó-struktúráját mutatja be. Közel azonos arányban jellemző a két szóból álló intonációs frázisokra a lassulás (BA) és a gyorsulás (AB). A nyolc adatközlőből hatnál az AB, vagyis a lassuló tendenciát adatoltuk nagyobb arányban.

3. táblázat: A két szót tartalmazó intonációs frázisok artikulációstempó-mintázatainak aránya adatközlőnként







Beszélők	AB	BA
		
F1	46,15%	53,85%
F2	51,28%	48,72%
F3	47,50%	52,50%
F4	55%	45%
N1	60%	40%
N2	51,61%	48,39%
N3	53,49%	46,51%
N4	46,88%	53,12%
Összesen	51,60%	48,40%

A három szóból felépülő intonációs frázisoknál hatféle artikulációstempó-mintázatot különítettünk el (4. táblázat). Ezek közül az ACB mintázat (37,84%) volt a legjellemzőbb, de közel azonos arányban fordultak elő a CBA mintázatú (31,35%), vagyis a folyamatosan gyorsuló intonációs frázisok is. A hat mintázatból négyenél (az intonációs frázisok 62,70%-a) – ABC, BAC, BCA, ACB – az első vagy a második a szó a leggyorsabb. Az adatközlők háromegyedénél az ACB mintázatot adatoltuk a legnagyobb arányban, vagyis az első szó a leggyorsabb, a második szó a lelassabb, majd az utolsó szónál gyorsulás figyelhető meg. Két adatközlőnél az egész frázison végigvonuló gyorsulási tendencia (CBA) volt a legjellemzőbb.

A négy szóból álló intonációs frázisoknál 19 típusba csoportosíthatók az artikulációstempó-mintázatok (5. táblázat). A leggyakrabban realizálódó mintázat a BADC (17,86%). Kilenc típusnál (ABCD, BACD, BCAD, ACBD,

BCDA, ABDC, ACDB, BADC, ADCB) az intonációs frázis első vagy második szava a leggyorsabb, vagyis az összes intonációs frázis 76,19%-ánál megfigyelhető ez a tendencia.

4. táblázat: A három szót tartalmazó intonációs frázisok artikulációstempó-mintázatainak aránya adatközlőnként

Beszélők	ABC 	BAC 	BCA 	ACB 	CAB 	CBA 
F1	13,64%	4,55%	9,09%	22,73%	9,09%	40,91%
F2	4,00%	12,00%	–	32,00%	16,00%	36,00%
F3	5,56%	11,11%	11,11%	44,44%	–	27,78%
F4	7,69%	19,23%	3,85%	38,46%	7,69%	23,08%
N1	10,00%	10,00%	5,00%	40,00%	5,00%	30,00%
N2	8,70%	8,70%	8,70%	39,13%	4,35%	30,43%
N3	5,88%	5,88%	–	47,06%	–	41,18%
N4	–	18,75%	9,34%	43,75%	3,13%	25,00%
Összesen	6,49%	12,43%	5,95%	37,84%	5,95%	31,35%






Az adatközlőkre jellemző mintázatokat is elemeztük. Mind a négy férfi adatközlőnél kilencféle, az N1 és az N2 adatközlőknél nyolcféle, az N3 adatközlőnél hatféle és az N4 adatközlőnél ötféle mintázatot adatoltunk. Az F2 és az N1 beszélőknél a BADC, az N2 beszélőnél az ABCD és az N4 beszélőnél a BACD mintázat jelent meg a legnagyobb arányban. Az F1 beszélőnél a BACD és a BADC, az F4 beszélőnél a BACD és az ACDB mintázatok voltak a leggyakoribbak. Az F3 és az N3 beszélőknél az előforduló kilencféle, illetve hatféle mintázat egyenlő arányban volt adatolható.






Dankovičová (1997) a rallentandot a következő kritériumokkal definiálja a négy szóból álló intonációs frázisok esetén: az intonációs frázis első vagy második szava a leggyorsabb; az egymást követő szavak között nincs egynél többször gyorsulás. Az accelerando (folyamatos gyorsulás) ennek az ellenkezője, vagyis az utolsó előtti vagy utolsó szó a leggyorsabb tempójú; az egymást követő szavak között nincs egynél többször lassulás. Ezeknek a kritériumoknak megfelelően csoportosítottuk a 19 artikulációstempó-mintázatot.






A rallentando első kritériumának megfelelő kilenc mintázat közül hét megfelel a második kritériumnak is (ABCD, BACD, BCAD, ACBD, BCDA, ABDC, ACBD), vagyis a négy szóból álló intonációs frázisok 53,57%-ára jellemző a lassulási tendencia. Öt típusra (CBAD, CBDA, CDBA, DCAB, DBCA), vagyis az intonációs frázisok 7,14%-ára az accelerando, vagyis az





artikulációs tempó folyamatos gyorsulása a jellemző. Hét típusnak (CADB, CABD, BADC, ADCB, DABC, CDAB, DACB) nincs olyan közös jellemzője, amely alapján egy csoportba sorolhatnánk őket.

5. táblázat: A négy szót tartalmazó intonációs frázisok artikulációstempó-mintázatainak aránya adatközlőnként

Beszélők					
F1	—	18,18%	9,09%	—	9,09%
F2	8,33%	—	—	—	8,33%
F3	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%
F4	9,09%	18,18%	9,09%	—	—
N1	20,00%	6,67%	—	13,33%	6,67%
N2	28,57%	—	21,43%	—	7,14%
N3	—	—	16,67%	—	16,67%
N4	—	33,33%	—	16,67%	16,67%
Összesen	11,90%	9,52%	8,33%	4,76%	8,33%

					
F1	—	9,09%	9,09%	—	—
F2	8,33%	8,33%	—	—	8,33%
F3	—	—	—	—	—
F4	9,09%	18,18%	—	9,09%	—
N1	—	—	—	—	—
N2	—	—	—	7,14%	—
N3	16,67%	16,67%	—	—	—
N4	—	16,67%	—	—	—
Összesen	3,57%	7,14%	1,19%	2,38%	1,19%

					
F1	—	—	9,09%	—	18,18%
F2	8,33%	—	—	—	25,00%
F3	—	—	11,11%	—	11,11%
F4	—	—	—	9,09%	9,09%
N1	—	6,67%	—	—	33,33%
N2	—	—	—	7,14%	7,14%
N3	—	—	—	—	16,67%
N4	—	—	—	—	16,67%
Összesen	1,19%	1,19%	2,38%	2,38%	17,86%

	ADCB	DABC	CDAB	DACB
				
F1	–	–	9,09%	9,09%
F2	16,67%	–	–	8,33%
F3	11,11%	11,11%	–	–
F4	9,09%	–	–	–
N1	6,67%	–	–	6,67%
N2	–	–	7,14%	14,29%
N3	–	–	–	16,67%
N4	–	–	–	–
Összesen	5,95%	1,19%	2,38%	7,14%

Következtetések

A jelen tanulmányunkban a szavak artikulációstempó-variabilitását elemeztük felolvasások intonációs frázisaiban. Magyar nyelvre is igazoltuk, hogy az artikulációs tempó bizonyos mintázatokat követ (vö. Dankovičová 1997, 1999).

Számos tényező befolyásolhatja ezt a variabilitást, ezek közül jelen kutatásunkban ötöt vizsgáltunk: a szó pozíciója az intonációs frázison belül; az intonációs frázis pozíciója a beszédszakaszon belül; a szót felépítő szótagok száma; a szó szófaja; szóosztály (tartalmas vs. funkciószó). A statisztikai elemzések szerint nagymértékben magyarázható ezzel az öt tényezővel a tempóvariabilitás a két, három és négy szóból felépülő intonációs frázisok esetén. Az intonációs frázis beszédszakaszbeli pozíciója, és a háromszavas frázisokban a szó helye az intonációs frázison belül nem befolyásolja szignifikánsan a variabilitást, a többi tényező azonban igen.

Dankovičová (1997) cseh nyelven végzett vizsgálatában kevesebb artikulációstempó-mintázat volt elkülöníthető, mint jelen kutatásunkban. Az eltérés hátterében a nyelvi különbségek mellett módszertani különbségek is meghúzódhatnak. Dankovičová ugyanis az intonációs frázisokat fonológiai szavakra tagolta, melyet a következőképpen definiált: szótagsorozat, melyet a hangsúly határoz meg, és figyelembe veszi a lexémahatárokat. Annak a kérdésnek a megválaszolása, hogy milyen mértékben köszönhető az eltérés nyelvi különbségeknek, további vizsgálatokat igényel.

Az artikulációstempó-mintázatokat, illetve a beszélők artikulációs tempójának összefüggéseit elemezve azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a szavak artikulációs tempója az intonációs frázison belül nem önkényesen, hanem rendszerszerűen változik. Ez azzal magyarázható, hogy a beszéd temporális szerveződésének az intonációs frázis az egyik alapegysége. Mindhárom típusú intonációs frázis esetén a rallentando tendencia volt a legjellemzőbb. Az intonációs frázisok többségénél adatolható volt az egység vége felé a lassulás, amelyet a hallgatók felhasználhatnak a beszéd szegmentálása során.

Az intonációs frázisokon belül az első pozícióban lévő szavak magas szótag/s értékei feltételezhetően a funkciószavak redukált ejtésformáinak köszönhető, ami további kérdéseket vet fel a szószintű tagolás módszertanában.

További kutatásaink során tervezzük más faktorok bevonását az elemzésbe, mint például a szintaktikai jellemző; az igétől való távolság stb. Ezek elemzésével pontosíthatjuk modellünket. További megválaszolandó kérdés, hogy az artikulációs-tempó modellezhető-e ezekkel a módszerekkel a magyar spontán beszédben is.

A kutatás eredményei felhasználhatók a beszédpszintézisben, illetve a beszédfelismerésben, a dadogók és a hadarók beszédterápiájában, és általában a beszédtechnikában.

Irodalom

- Andó Éva 2002. *A történetmondás kommunikatív jellemzői*. PhD-értekezés. ELTE, Budapest.
- Balázs Boglárka 1993. Az időskori hangképzés jellemzői. *Beszédkutatás 1993*. 156–165.
- Beke András 2008. A felolvasás és a spontán beszéd alaphangszerkezeteinek vizsgálata. *Beszédkutatás 2008*. 93–107.
- Beke András – Grácz Tekla Etelka 2010. A magánhangzók semlegesedése a spontán beszédben. In: Navracsics Judit (szerk.): *Nyelv, beszéd, írás 1. – Pszicholingvisztikai tanulmányok 1*. Tinta Könyvkiadó, Budapest. 57–64.
- Boersma, Paul – Weenink, David 2012. *Praat: doing phonetics by computer*. (Version 5.3.32.). http://www.fon.hum.uva.nl/praat/download_win.html
- Bóna Judit 2010. Beszédtervezési folyamatok az életkor és a beszédstílus függvényében. *Magyar Nyelvőr* 134. 332–341.
- Bóna Judit 2011. A különböző beszédstílusok az akusztikai-fonetikai és a percepció vizsgálatok tükrében. *Alkalmazott Nyelvtudomány* XI/1–2. 39–48.
- Dankovičová, Jana 1997. The domain of articulation rate variation in Czech. *Journal of Phonetics* 25. 287–312.
- Dankovičová, Jana 1999. Articulation rate variation within the intonational phrase in Czech and English. In: *Proceedings of the 14th International Congress of Phonetic Sciences*. San Francisco. 269–272.
- Fónagy, Iván – Magdics, Klára 1960. Speed of utterances in phrases of different length. *Language and Speech* 3. 179–193.
- Gocsál Ákos 2000. A beszéd időviszonyai különböző életkorú személyeknél. *Beszédkutatás 2000*. 39–50.
- Gocsál Ákos 2001. Gyorsabban beszélnek-e a nők, mint a férfiak? *Beszédkutatás 2001*. 61–72.
- Gósy Mária 1997a. Semleges magánhangzók a magyar beszédben. *Magyar Nyelvőr* 121. 9–19.
- Gósy Mária 1997b. A magyar beszéd tempója és a beszédmegértés. *Magyar Nyelvőr* 121. 129–139.
- Gósy Mária 2000. A beszédpszünetek kettős funkciója. *Beszédkutatás 2000*. 1–14.
- Gósy Mária 2004. *Fonetika, a beszéd tudománya*. Osiris Kiadó, Budapest.

- Gósy Mária 2008. Magyar spontánbeszéd-adatbázis – BEA. *Beszéd kutatás 2008*. 194–207.
- Gósy Mária – Beke András – Horváth Viktória 2011. Temporális variabilitás a spontán beszédben. *Beszéd kutatás 2011*. 5–30.
- Gósy Mária – Bóna Judit 2011. Beszédfolyamatok monitorozása. *Magyar Nyelvőr* 135. 393–414.
- Gósy Mária – Horváth Viktória 2007. Fonetikai elemzések a spontán beszédben: alapok, kihívások. *Beszéd kutatás 2007*. 7–18.
- Gráci Tekla Etelka – Horváth Viktória 2010. A magánhangzók realizációja spontán beszédben. *Beszéd kutatás 2010*. 5–16.
- Gussenhoven, Carlos 2004. *The phonology of tone and intonation*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Hunyadi László 2002. *Hungarian sentence prosody and Universal Grammar*. Peter Lang, Frankfurt am Main–Berlin–Bern–Bruxelles–New York–Oxford–Wien.
- Imre Angéla 2005. Különböző műfajú szövegek szuprasegmentális jellemzői. *Magyar Nyelvőr* 129. 510–520.
- Jacewicz, Ewa – Fox, Robert Allen – O'Neill, Caitlin – Salmons, Joseph 2009. Articulation rate across dialect, age, and gender. *Language Variation and Change* 21. 233–256.
- Jacewicz, Ewa – Fox, Robert Allen – Wei, Lai 2010. Between-speaker and within-speaker variation in speech tempo of American English. *Journal of the Acoustical Society of America* 128. 839–850.
- Laan, Gitta P. M. 1997. The contribution of intonation, segmental durations, and spectral features to the perception of a spontaneous and a read speaking style. *Speech Communication* 22. 43–65.
- Laczkó, Mária 1991. The interrelation of articulation rate and pauses in children's speech. In: Gósy, Mária (ed.): *Temporal factors in Speech. A collection of papers*. HAS Research Institute for Linguistics, Budapest. 139–151.
- Laczkó, Mária 1993. A tempó és a szünet viszonya a hangos olvasásban. *Beszéd kutatás '93*. 185–93.
- Levelt, Willem J. M. 1999. Producing spoken language: A blueprint of the speaker. In: Brown, Colin M. – Hagoort, Peter (eds.): *The neurocognition of language*. Oxford University Press, Oxford. 83–122.
- Lindblom, Björn 1990. Explaining phonetic variation: A sketch of the H&H theory. In: Hardcastle, William J. – Marchal, Alain (eds.): *Speech production and speech modelling*. Kluwer, Dordrecht. 403–439.
- Markó Alexandra 2005. *A spontán beszéd néhány szuprasegmentális jellegzetessége. Monologikus és dialogikus szövegek összevetése, valamint a hümmögés vizsgálata*. Phd-disszertáció. ELTE, Budapest.
- Markó Alexandra 2009. Stigmatizált hanglejtésforma a spontán beszédben. *Beszéd kutatás 2009*. 88–106.
- Markó Alexandra – Bóna Judit 2012. Eltérő beszédmodok intonációs sajátosságai fiatal és idős korban. In: Balázs Géza – Veszelszki Ágnes (szerk.): *Nyelv és kultúra – kulturális nyelvészet*. Magyar Szemiotikai Társaság, Budapest. 253–258.
- Menyhárt Krisztina 2000. A beszéd temporális sajátosságai kétnyelvűeknél (kisiskoláskortól időskorig). *Beszéd kutatás 2000*. 51–62.

- Menyhárt Krisztina 2010. A beszédsebesség objektív mérései és szubjektív észlelési eredményeinek összefüggései mai és 60 évvel ezelőtti beszélőknél. *Beszéd kutatás* 2010. 110–124.
- Olaszy Gábor 2000. Kísérlet a magyar beszédhangok specifikus időtartamainak meghatározására folyamatos beszédre. *Beszéd kutatás* 2000. 26–38.
- Olaszy Gábor 2006. Prozódiai szerkezetek jellemzése a hírfelolvasásban, a mesemondásban, a novella és a reklámok felolvasásában. *Beszéd kutatás* 2006. 21–50.
- Oyer, Herbert J. – Deal, Leo V. 1985. Temporal aspects of speech and the aging process. *Folia Phoniatrica* 37. 109–112.
- Quené, Hugo 2004. What is the Just Noticeable Difference for tempo in speech? In Quené, Hugo – Heuven, V. J. (Eds.): *On speech and language: Studies for Sieb G. Nootboom*. Netherlands Graduate School of Linguistics, Utrecht. 149–158.
- Quené, Hugo 2007. On the just noticeable difference for tempo in speech. *Journal of Phonetics* 35. 353–362.
- Quené, Hugo 2008. Multilevel modeling of between-speaker and within-speaker variation in spontaneous speech tempo. *Journal of the Acoustical Society of America* 123. 1104–1113.
- Roca, Iggy – Johnson, Wyn 2005. *A course in phonology*. Blackwell, Oxford.
- Savy, Renata – Voghera, Miriam 2010. A corpus-based study on syntactic and phonetic prosodic phrasing boundaries in spontaneous Italian speech. In: *Proceeding of Speech Prosody 2010*. Chicago. 1892–1896.
- Subosits István 1990. Adatok az életkor és a beszédtempó összefüggéséhez egy esz-közfonetikai vizsgálat alapján. *Egyetemi Fonetikai Füzetek* 3. 159–167.
- Szaszák György – Beke András 2012. Statisztikai módszerek alkalmazása a szintaktikai szerkezet és a beszédjel prozódiai szerkezetének feltérképezéséhez olvasott és spontán beszédben. In Gósy Mária (szerk.): *Beszéd, adatbázis, kutatások*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 236–250.
- Tsao, Y. Ch. – Weismer, G. 1997. Interspekaer variation in habitual speaking rate: Evidence for a neuromuscular component. *Journal of Speech, Language and Hearing Research* 40. 858–866.
- Váradí Viola 2010. A felolvasás és a spontán beszéd temporális sajátosságainak összehasonlítása. *Beszéd kutatás* 2010. 100–109.
- Váradí Viola 2012. A felolvasás és a spontán beszéd tagolhatósága prozódiai egységek jellemzése alapján. In Gósy Mária (szerk.): *Beszéd, adatbázis, kutatások*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 108–120.
- Varga László 1994. A hanglejtés. In Kiefer Ferenc (szerk.): *Strukturális magyar nyelvtan 2. Fonológia*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 468–549.
- Verhoeven, Jo – De Pauw, Guy – Kloots, Hanne 2004. Speech rate in a pluricentric language: A comparison between Dutch in Belgium and the Netherlands. *Language and Speech* 47. 297–308.
- Wacha Imre 1999. *Szöveg és hangzása*. Kodolányi János Főiskola, Székesfehérvár.